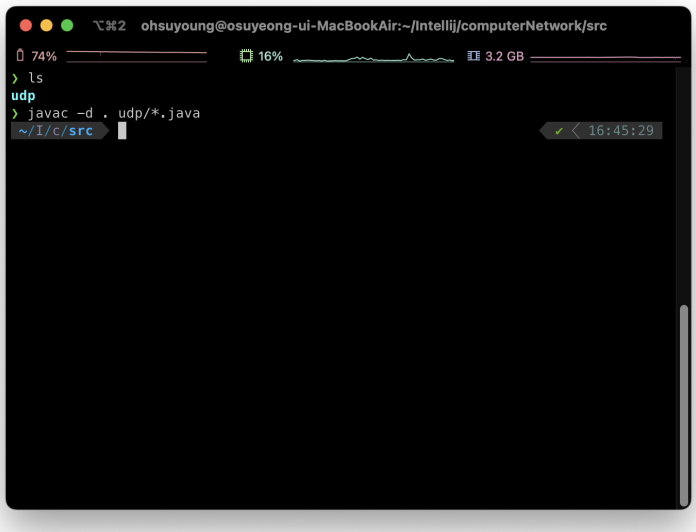
컴퓨터소프트웨어학부 2020083854 오수영

0. 컴파일 및 실행 방법

1. ls 명령어를 쳤을 때 udp package를 확인할 수 있게 압축을 해제한다.

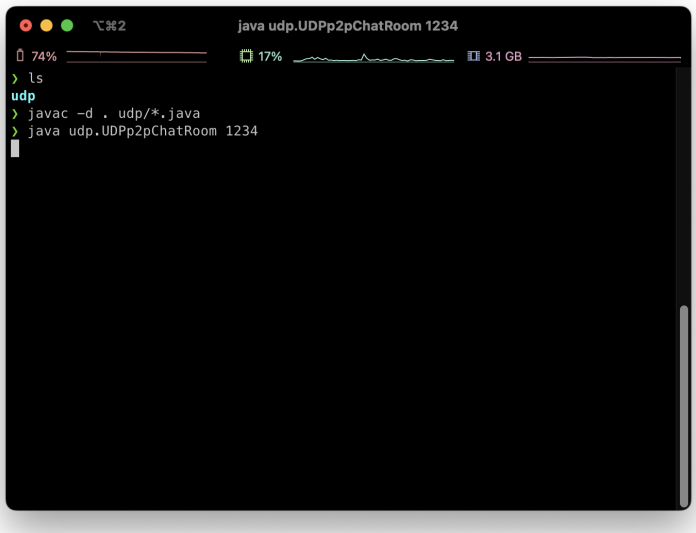
- javac -d . udp/*.java



-

2. udp는 패키지 명이며 UDPp2pChatRoom이 메인 클래스이름이고 뒤에 포트번호를 입력하여 실행한다.

- java udp.UDPp2pChatRoom 1234(port number 지정)



-
- 이 화면이 나오면 준비가 완료된 상태이다

1. main class : UDPp2pChatRoom

send 쓰레드와 receive쓰레드로 나누어 실행시켰고, receive쓰레드에서는 send쓰레드 에서 받은 패킷을 출력해줘서 채팅방에 들어온 모든 peer가 그 내용을 알 수 있다.

```java
package udp;

import java.net.*;
import java.io.*;

import static udp.HashTest.getSHA256;


public class UDPp2pChatRoom {

    public static void main(String[] args) throws IOException {

        // portNo 받아서 multisocket 만들기
        int portNo = Integer.parseInt(args[0]);
        MulticastSocket multicastSocket = new MulticastSocket(portNo);


        Thread receiveThread = new Thread(new ReceiveThread(multicastSocket));
        receiveThread.start();

        Thread sendThread = new Thread(new SendThread(multicastSocket, portNo));
        sendThread.start();

    }
}
```

2. send thread : SendThread

1. 맨 처음 실행 시 `#JOIN arg1 arg2`의 형태가 아니면 다시 입력하도록 했다.

2. EXIT 후에도 다른 채팅방에 들어갈 수 있도록 하기 위해서 isJoin flag를 두었고, run()은 가장 크게 무한 while 문으로 돌려서 `#QUIT`을 입력했을 때만 실행을 종료할 수 있다.
    - 여러 채팅방을 생성한 후 왔다갔다 할 수 있다.

```
// join 상태 아닐 때만
if (!isJoin) {
    BufferedReader inFromUser = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));

    String sentence = null;
    try {
        sentence = inFromUser.readLine();
    } catch (IOException e) {
        throw new RuntimeException(e);
    }

    String[] cmd = sentence.split(" ");

    if(sentence.equals("#QUIT")) {
        exit(0);
    }
    // #JOIN으로 시작하도록

    try {
        while (!cmd[0].equals("#JOIN")||cmd[2]==null) {
            System.out.println("[ERROR] Wrong command : Cannot start chatting room");
            sentence = inFromUser.readLine();
            cmd = sentence.split(" ");
        }
    } catch (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
        System.out.println("[ERROR] Too few arguments : Cannot start chatting room");
        try {
            sentence = inFromUser.readLine();
        } catch (IOException ex) {
            throw new RuntimeException(ex);
        }
        cmd = sentence.split(" ");
    } catch (IOException e) {
        throw new RuntimeException(e);
    }
```

3. JOIN 명령어와 인자들이 잘 들어왔다면 공백으로 split 하여 room과 peer의 이름을 받고, SHA-256 알고리즘을 이용해 IPAddress를 구해서 joinGroup해준다.
    1. `md = MessageDigest.getInstance("SHA-256");` 을 이용했고, 음수가 나오는 것은 & 0xff를 통해 양수로 바꿔준다.
    2. 마지막 세 바이트를 각각 x, y, z로 string을 만들어주고, 이로 부터 InetAddress를 만들어 joinGroup의 인자로 넣어준다.

```
roomName = cmd[1];
peerName = cmd[2];

byte[] digest = getSHA256(roomName);
String IP = getIPAddress(digest);

IPAddress = InetAddress.getByName(IP);
multicastSocket.joinGroup(IPAddress);
```

4. 성공적으로 들어왔다면 해당 채팅방에 있던 다른 peer들도 누가 들어왔는지 알 수 있게 패킷을 전송한다.
5. 한 번 while을 돈 후 대화 메세지를 보내기 위해 join 부분을 건너뛰어야 하므로 isJoin을 true로 해준다.

```
sentence = "\"" + peerName + "\"" + " enters the [ " + roomName + " ] chatting room";
sendData = sentence.getBytes();

packet = new DatagramPacket(sendData, sendData.length, IPAddress, portNo);
multicastSocket.send(packet);

isJoin = true;
```

6. CASE 1) EXIT 입력
    1. 누가 나갔는지 알려주기 위해 패킷을 전송해주고, leaveGroup으로 나온 후
    2. IsJoin 을 false로 바꿔 다른 채팅방에 또 들어갈 수 있다.

```
// 사용자 입력값 받기 (#EXIT or #QUIT or sendData)
String sentence = null;
try {
    sentence = inFromUser.readLine();
} catch (IOException e) {
    throw new RuntimeException(e);
}

// #으로 시작할 때 - #EXIT or #QUITif (sentence.charAt(0) == '#') {
    if (sentence.equals("#EXIT")) {
        sentence = "\"" + peerName + "\"" + " leaves the [ " + roomName + " ] chatting room";
        sendData = sentence.getBytes();

        packet = new DatagramPacket(sendData, sendData.length, IPAddress, portNo);

        try {
            multicastSocket.send(packet);
```

```
            multicastSocket.leaveGroup(IPAddress);

            isJoin = false;
        } catch (IOException e) {
            throw new RuntimeException(e);
        }
    }
    else {
        System.out.println("[ERROR] only #EXIT possible");
    }
}
```

7. CASE 2) 대화 메세지 입력 (영어로 입력한다)
    1. data의 크기가 512보다 작거나 같을 때 - 패킷을 바로 전송한다
    2. data의 크기가 512보다 클 때 - offset과 여태까지 보낸 바이트와 보내야하는 바이트를 계산하여 쪼개서 보낸다(while로 처리)

```
// 채팅 보낼 때 – sendDataelse {
    sentence = "Peer " + peerName + " : " + sentence;
    sendData = sentence.getBytes();
    // data 크기 512보다 작거나 같을 때
    if (sendData.length <= 512) {
        packet = new DatagramPacket(sendData, sendData.length, IPAddress, portNo);

        try {
            multicastSocket.send(packet);
        } catch (IOException e) {
            throw new RuntimeException(e);
        }
    }
    // data 크기 512보다 클 때
    else {
        int offset = 0;
        int bytesSent = 0;
        packet = new DatagramPacket(sendData, offset, 512, IPAddress, portNo);

        while (bytesSent < sendData.length) {
            try {
                multicastSocket.send(packet);

                bytesSent += packet.getLength();
                int bytesToSend = sendData.length - bytesSent;
                int size = (bytesToSend > 512) ? 512 : bytesToSend;

                packet.setData(sendData, bytesSent, size);

            } catch (IOException e) {
                throw new RuntimeException(e);
            }
        }
    }
}
```

3. receive thread : ReceiveThread

1. 데이터를 받을 공간을 만들어준다
2. receive를 통해 받아오고, 그 데이터의 길이 만큼 잘라준 후 출력해준다.

```
package udp;

import java.io.IOException;
import java.net.DatagramPacket;
import java.net.MulticastSocket;

public class ReceiveThread implements Runnable{
    private MulticastSocket multicastSocket;
    private byte[] receiveData = new byte[512];

    public ReceiveThread(MulticastSocket multicastSocket) {
        this.multicastSocket = multicastSocket;
    }

    @Override
    public void run() {
        DatagramPacket receivePacket = new DatagramPacket(receiveData, receiveData.length);

        while (true) {
            try {
                multicastSocket.receive(receivePacket);
            } catch (IOException e) {
                throw new RuntimeException(e);
            }
            String sentence = new String(receivePacket.getData()).substring(0, receivePacket.getLength());
            System.out.println(sentence);
        }
    }
}
```

4. HashTest

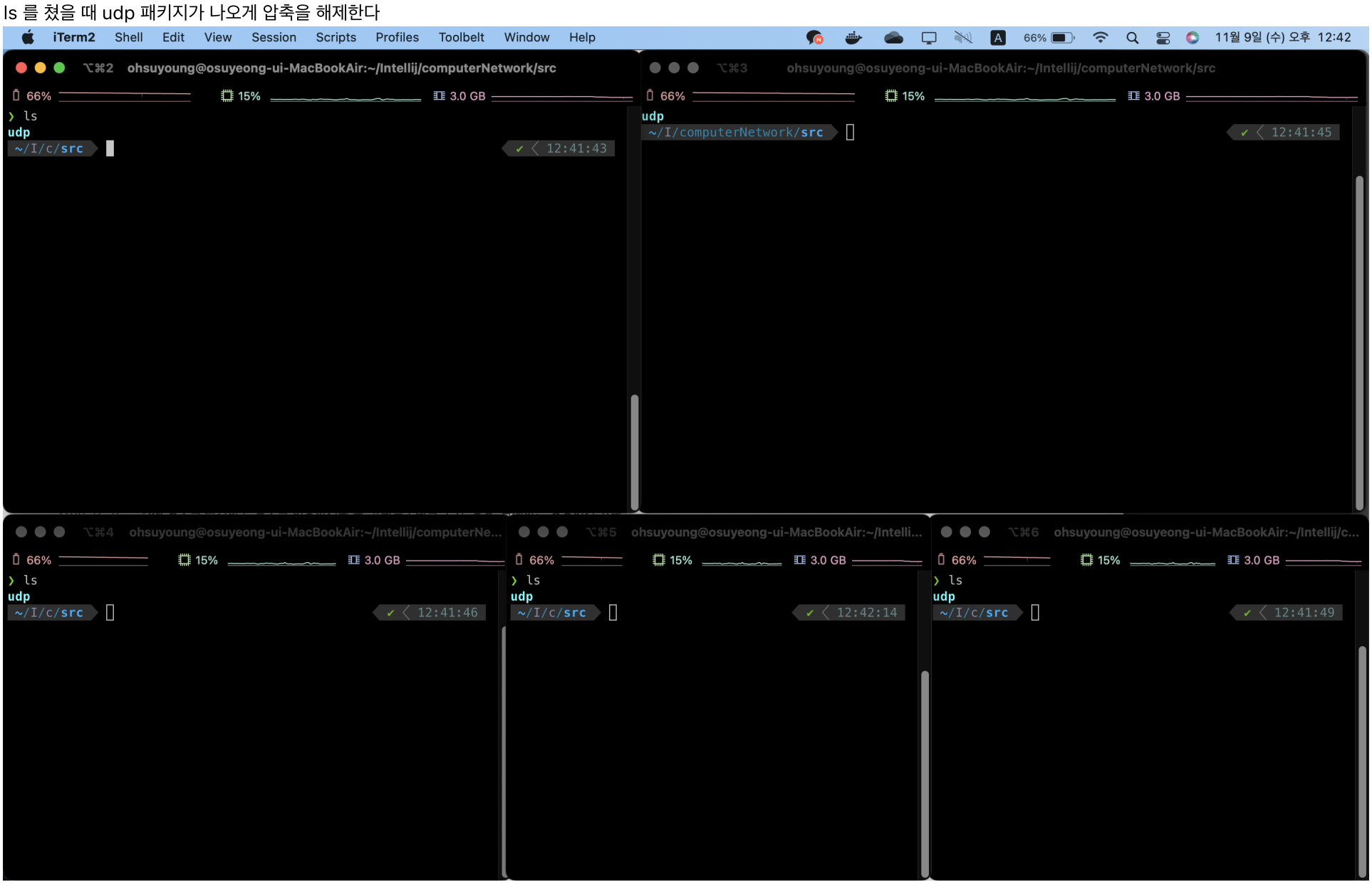
입력으로부터 받은 roomName을 byte로 바꾸어서 반환한다.

```java
package udp;

import java.security.MessageDigest;
import java.security.NoSuchAlgorithmException;

public class HashTest {

    public static byte[] getSHA256(String str) {
        MessageDigest md = null;

        try {
            md = MessageDigest.getInstance("SHA-256");
            md.update(str.getBytes());

        } catch (NoSuchAlgorithmException e) {
            e.printStackTrace();
        }

        return md.digest();
    }
}
```

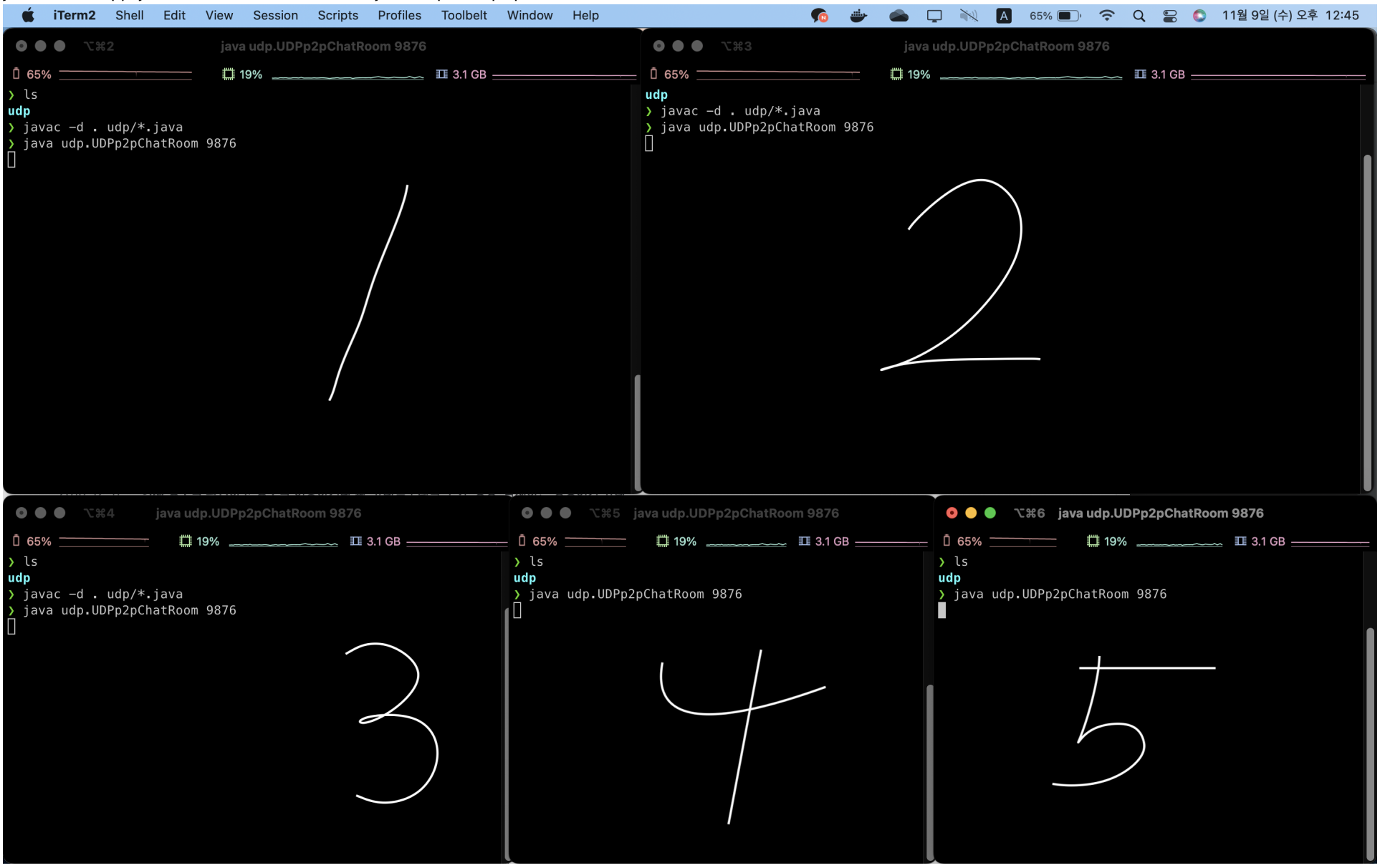
5. 실행 예시

0. 프로그램 실행 및 채팅방 시작

1. ls 를 쳤을 때 udp 패키지가 나오게 압축을 해제한다



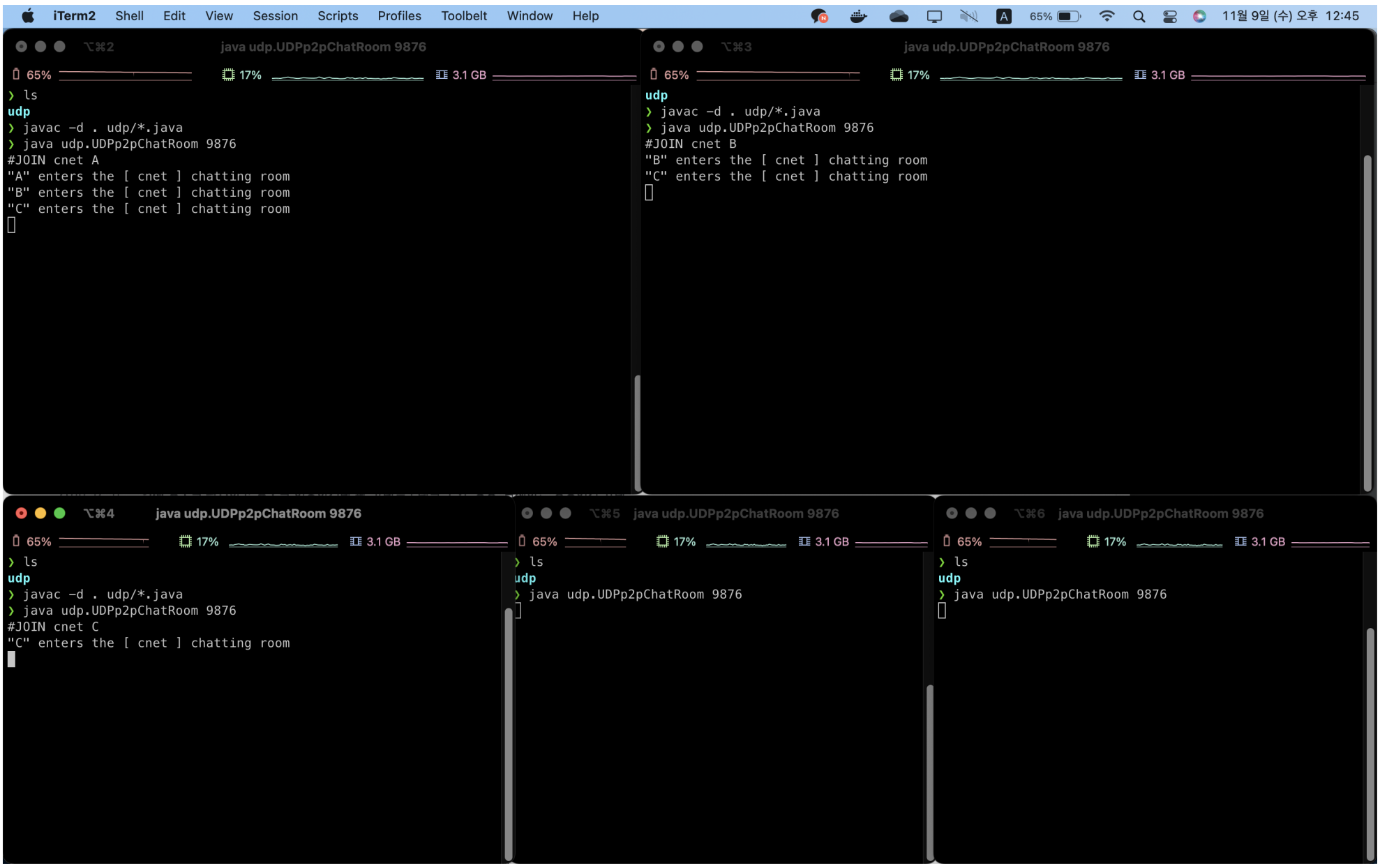
2. javac -d . udp/*.java 를 친 후 다섯 개의 창 모두 java udp.UDPp2pChatRoom 9876를 쳐서 채팅방을 만든다



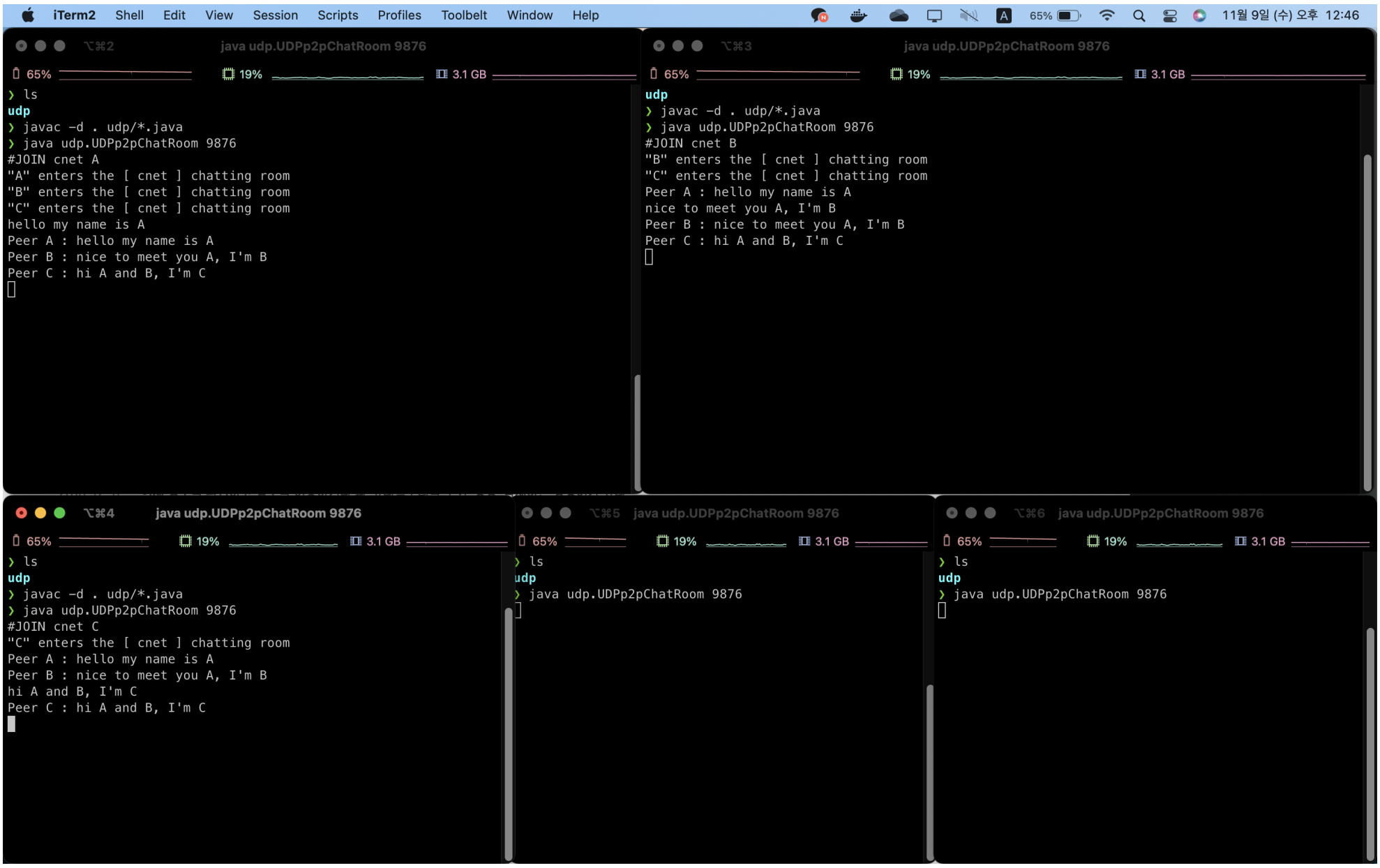
위의 화면이 나오면 채팅방이 모두 준비되었다.

1. 512바이트보다 작은 값이 잘 전달되는지 + 다른 peer에게도 메세지가 잘 보이는지

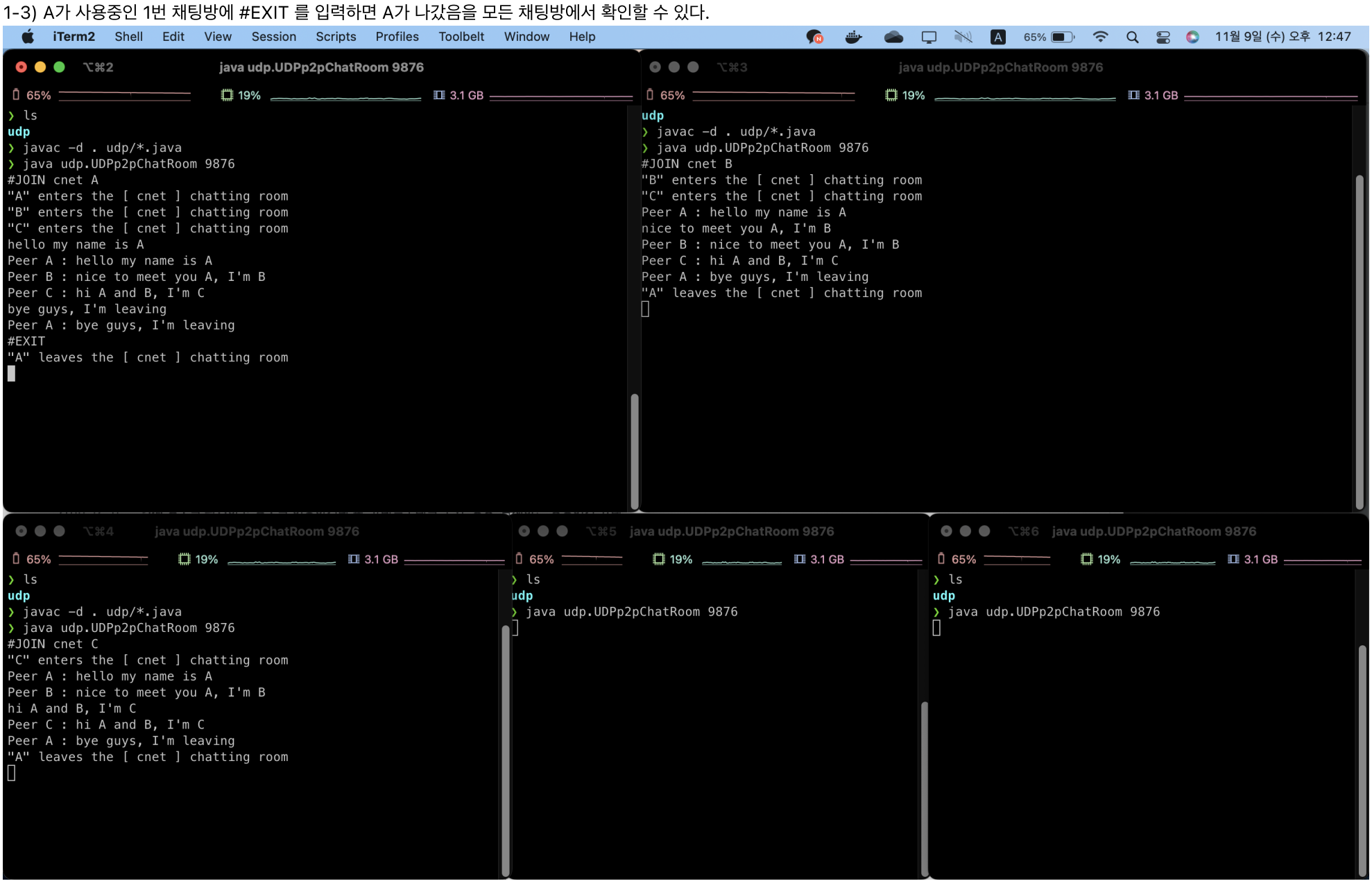
1-1) 1, 2, 3번 창에 순서대로 #JOIN cnet A , #JOIN cnet B, #JOIN cnet C를 입력한다



1-2) A, B, C가 각각 할 말을 하면 각 채팅방에서 모두 메세지가 잘 출력되는 것을 볼 수 있다.

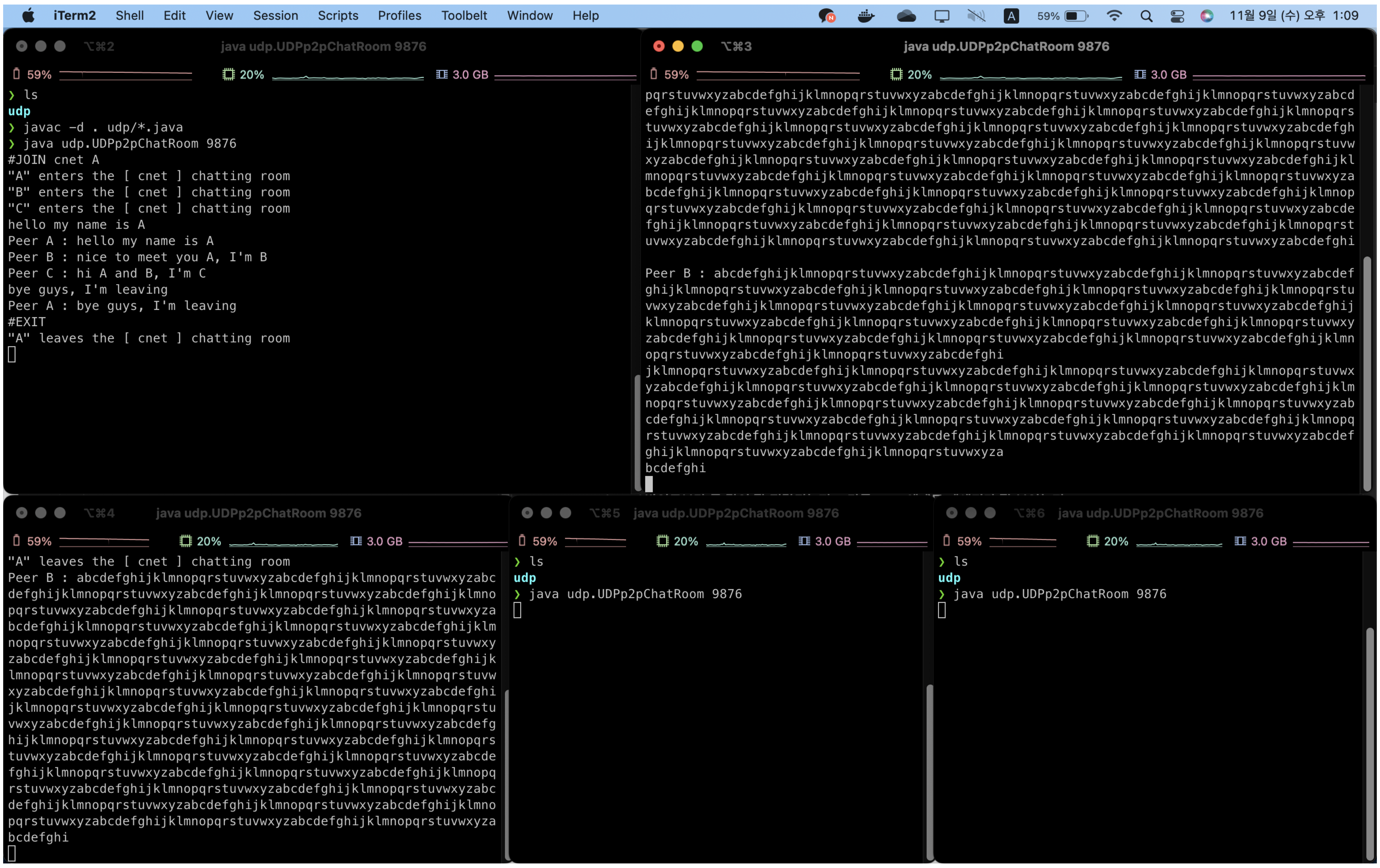


1-3) A가 사용중인 1번 채팅방에 #EXIT 를 입력하면 A가 나갔음을 모든 채팅방에서 확인할 수 있다.



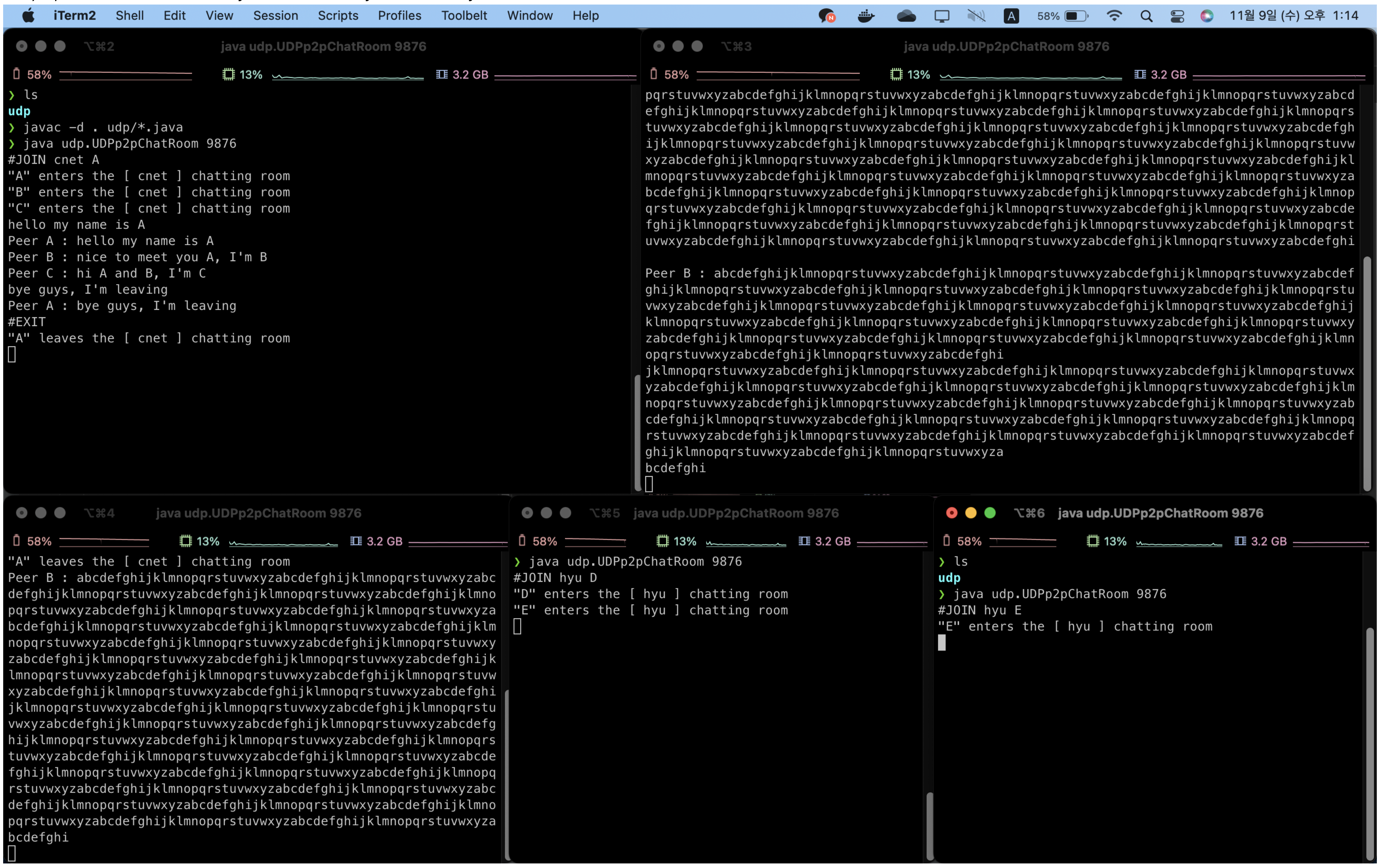
2. 512바이트보다 큰 값이 잘 전달되는지 + 다른 peer에게도 메세지가 잘 보이는지

2-1) B가 있는 2번 채팅방에 2000바이트짜리 문자를 보냈을 때 현재 연결되어있는 C의 채팅방에도 이 메세지가 잘 전달됨을 볼 수 있다.

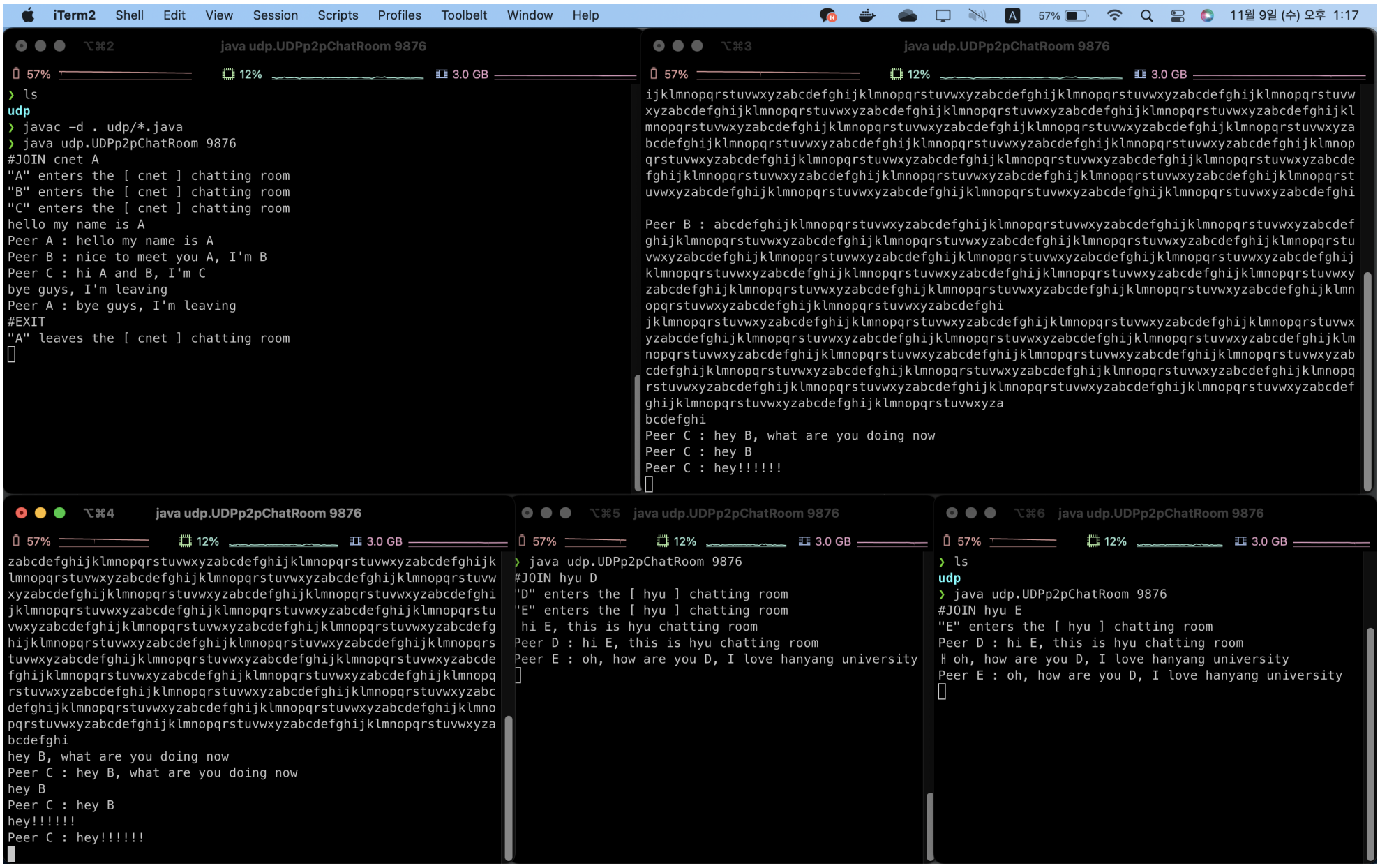


3. 채팅방을 여러 개 만들고 그 안에서 각각 송수신이 잘 일어나는지

3-1) 4, 5번 창은 각각 #JOIN hyu D와 #JOIN hyu E를 쳐서 hyu 채팅방으로 들어온다.

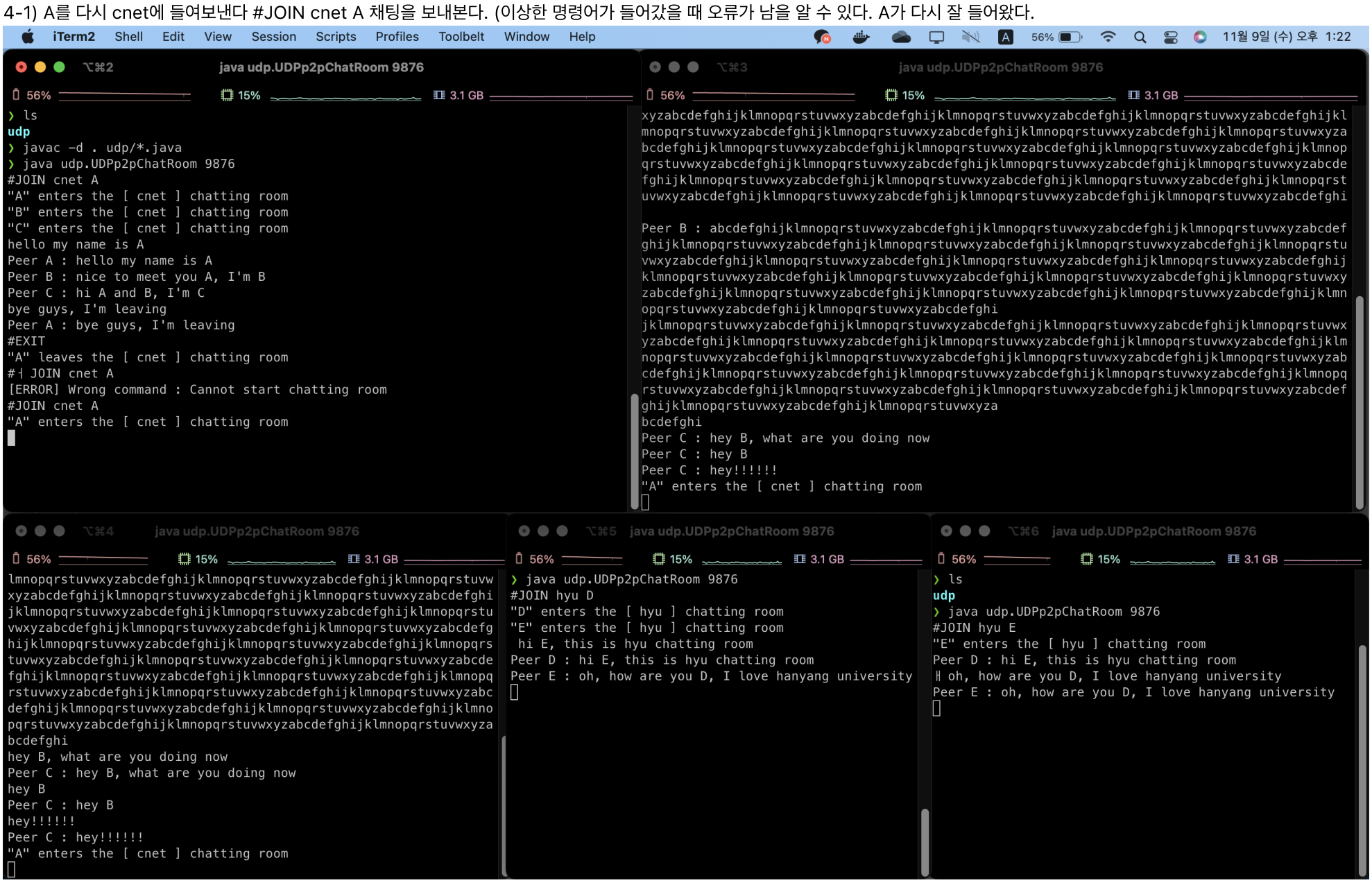


3-2) 2, 3번의 B와 C 그룹과 4, 5번의 D, E그룹이 따로 채팅을 진행할 수 있다. 다음은 B와 C, D와 E가 각각의 채팅방에서 이야기를 한 후 모습이다.

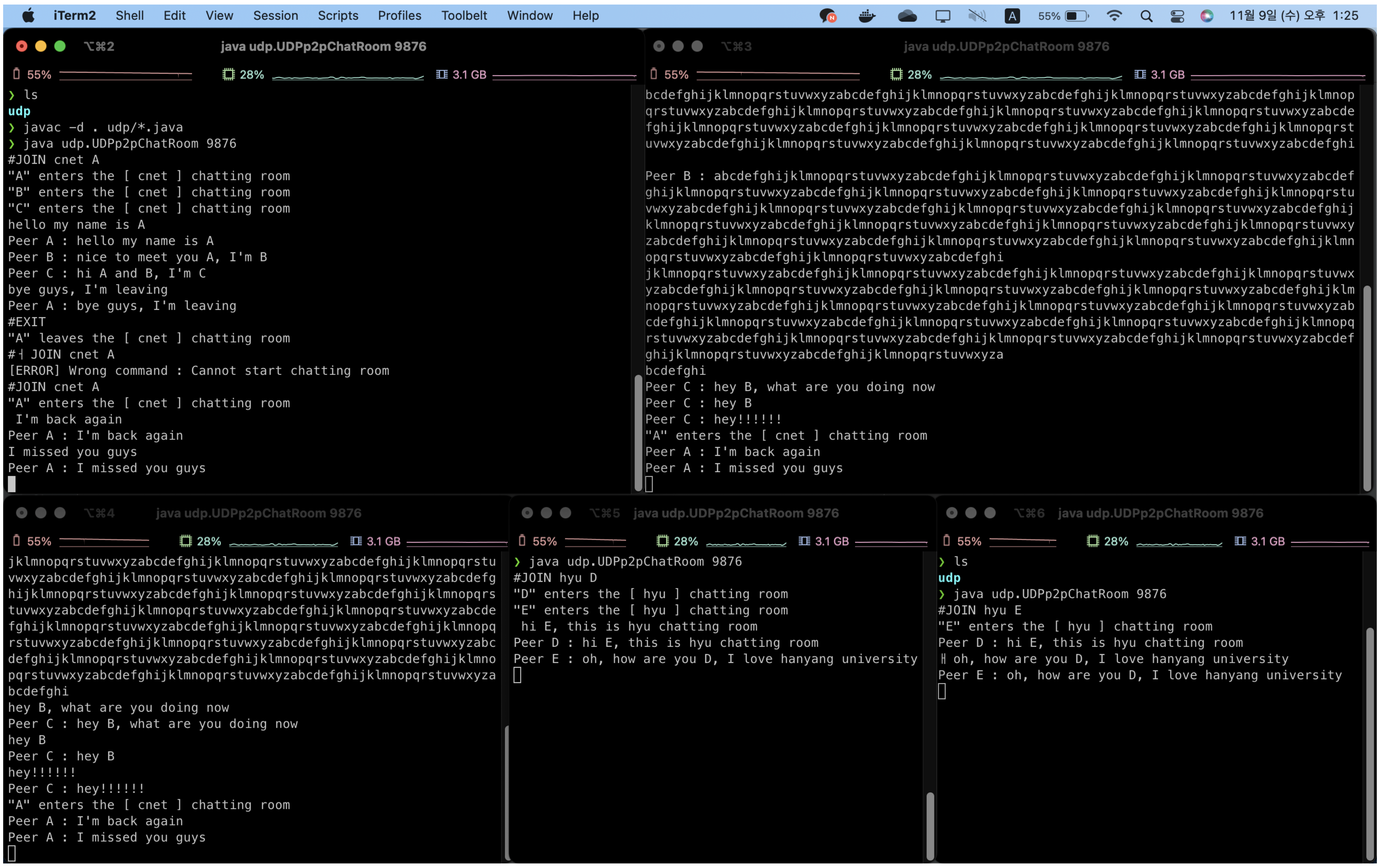


4. 하나의 채팅방을 나오고 원래 있던 채팅방에 들어가서 잘 통신이 되는지

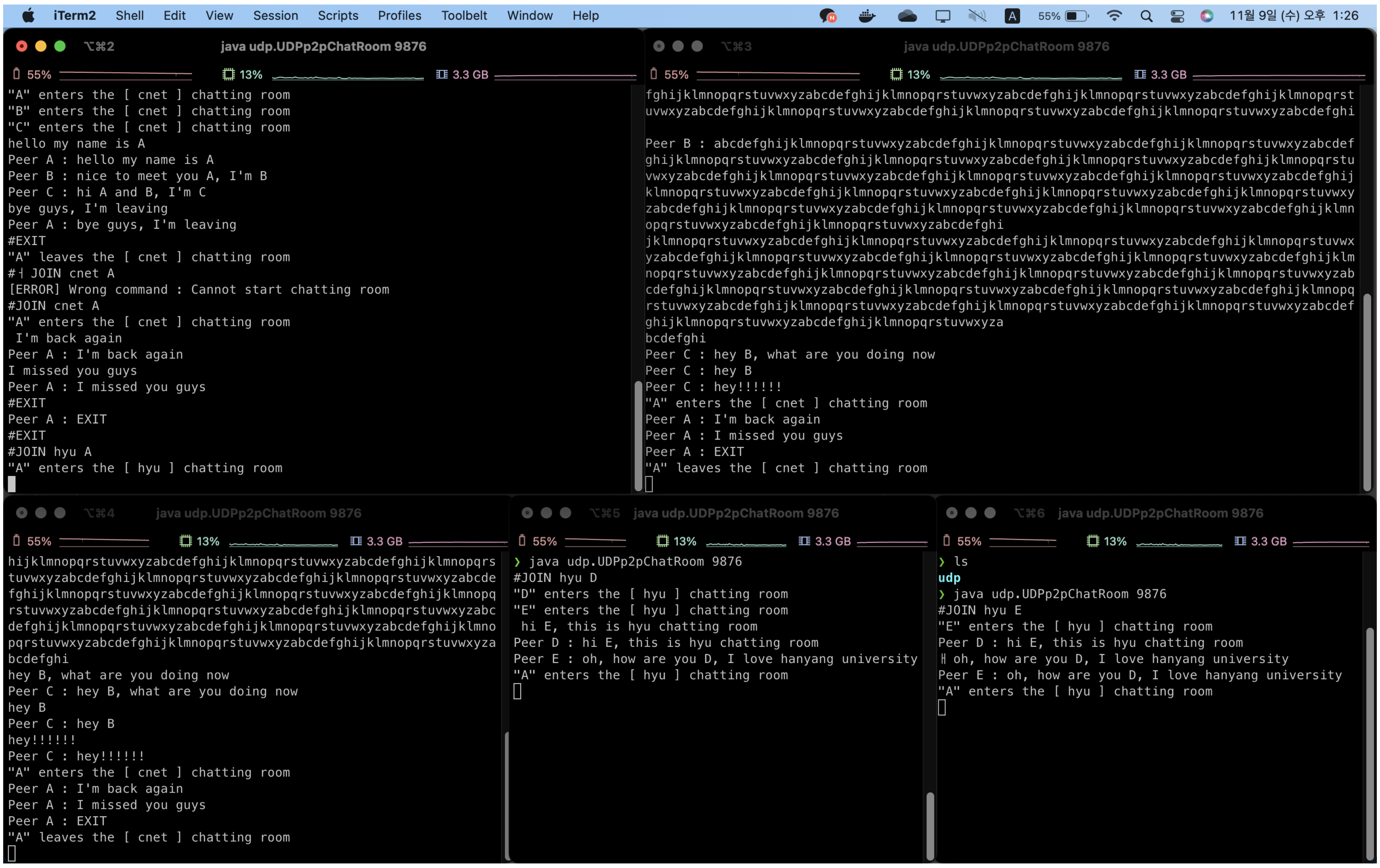
4-1) A를 다시 cnet에 들여보낸다 #JOIN cnet A 채팅을 보내본다. (이상한 명령어가 들어갔을 때 오류가 남을 알 수 있다. A가 다시 잘 들어왔다.



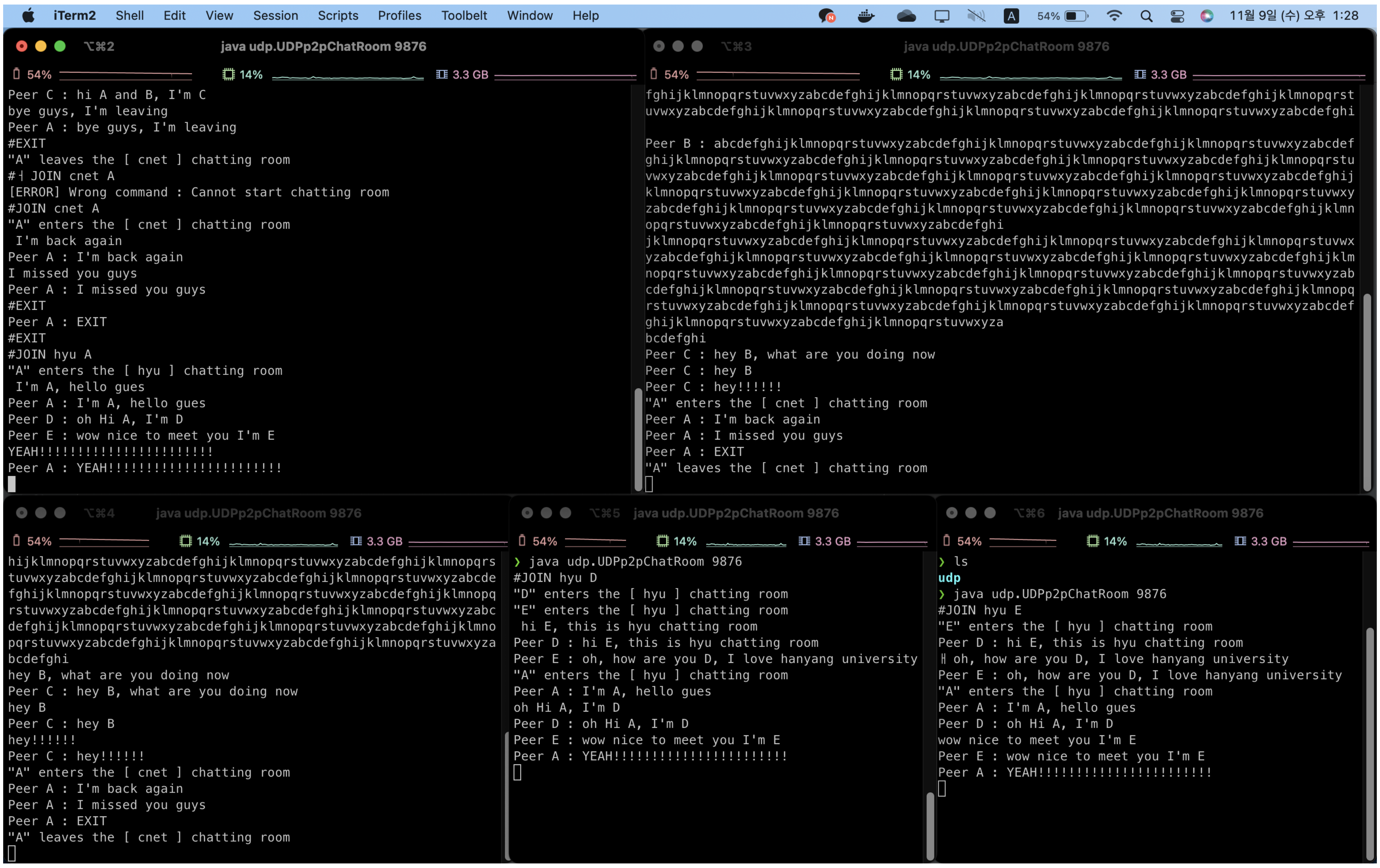
4-2) A가 말을 하면 B, C에게도 잘 전달된다.



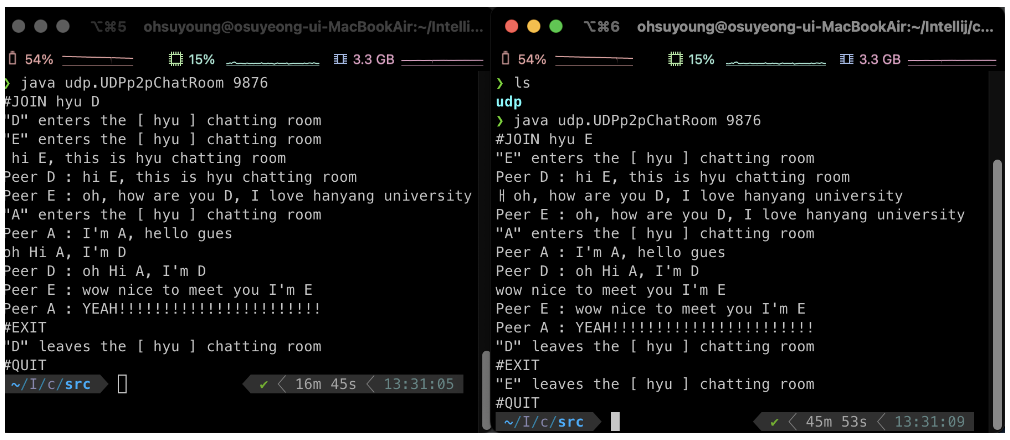
4-3) A가 cnet에서 나온 후 hyu에 들어가보자. A가 들어갔음을 D, E에게도 전달한다. 이제 A, D, E가 같은 채팅방에 있다.



4-4) A, D, E의 말이 서로에게 잘 전달되며 여러 채팅방을 돌아다니면서 채팅할 수 있음을 알 수 있다.



4-5) #EXIT을 한 후 #QUIT으로 프로그램을 종료할 수 있다.



5. 예외 처리

맨 처음 실행한 후 #JOIN을 치지 않거나 인자가 부족한 경우 에러메세지를 출력하게 했고,
채팅방에 들어온 후에는 #EXIT만 가능하게 했다.